

氏名： 永井 健
所属： お茶大アカデミック・プロダクション
職名： 特任リサーチフェロー
学位： 理学博士（2009年3月・京都大学）
専門分野：
E-mail： nagai.ken@ocha.ac.jp
URL： <http://sites.google.com/site/inonakanokaeru/>

◆研究キーワード / Keywords

非線形動力学 / 非平衡物理学 / アクティブマター / 位相振動子 / 集団運動
nonlinear dynamics / nonequilibrium physics / active matter / phase oscillator / collective motion

◆研究内容 / Research Pursuits

リミットサイクル振動子集団にパルスノイズやホワイトガウシアンノイズを共通刺激として加える事によって、非結合振動子間の同期現象が起こることが理論的に示されている。これらのように独立な振動子に共通の外部刺激を加えることで同期が引き起こされる事が知られている。

固有振動数が異なる結合2振動子系において、結合定数がある値より大きいと振動子が同期し振動数が一致する。一方共通ノイズによる同期においては固有振動数が不均一であるとき、確率的な位相のスリップが起こるため振動数の差は解消しない。固有振動数の異なる結合2振動子系に共通ノイズを加えると結合とノイズの効果が競合し、結合によって同期していた振動子間の振動数がずれる。そのため、同期の臨界結合定数が大きくなる事が分かった(図1)。共通ノイズとして、ホワイトガウシアンノイズ、パルスノイズを用い、位相縮約を用いてこの現象の解析を行った。また、多振動子の大域結合系における蔵本転移に対して同様に共通ノイズの影響を調べ、解析を行った。

We study a large population of globally coupled phase oscillators subject to common white Gaussian noise and find analytically that the critical coupling strength between oscillators for synchronization transition decreases with an increase in the intensity of common noise. Thus, common noise promotes the onset of synchronization. Our prediction is confirmed by numerical simulations of the phase oscillators as well as of limit-cycle oscillators.

◆教育内容 / Educational Pursuits

郡特認助教とともに線形減衰振動子に関する4回生の卒業研究を指導し、第65回物理学会年会で発表させた。

◆研究計画

共通ノイズを用いて心臓などの振動子集団の同期を制御できないか模索中である。制御法を確立できたら、生物実験を行う研究者と共同で実際の生物振動子集団で実験を行う。